NEUROIMAGEM E DETECÇÃO DE MENTIRA: LIMITES PISTEMOLÓGICOS, PRECEDENTES INTERNACIONAIS E A LACUNA NORMATIVA BRASILEIRA

Autor: Erigutemberg Meneses
ORCID: 0009-0009-5108-0585
E-mail: erigutemberg_meneses@outlook.com
Data de depósito: 06 de agosto de 2026
Versão: 1.0 (Preprint)
Licença: Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)
Repositório: Internet Archive – Collection: Neurodireito & Justiça Criminal
Vinculação editorial: Este artigo integra o projeto de pesquisa associado ao livro *VIÉS: Cognição, Erro e Justiça Criminal*, de Erigutemberg Meneses.

RESUMO

O presente artigo analisa criticamente a interseção entre neuroimagem funcional e detecção de mentira sob as perspectivas epistemológica, jurisprudencial e normativa. A promessa de tornar a mentira "visível" por meio da atividade cerebral, materializada em técnicas como a ressonância magnética funcional (fMRI) e a eletroencefalografia (EEG), reaviva antigas aspirações por uma "máquina da verdade". Examina-se a robustez científica dessas técnicas, confrontando-as com os limites epistemológicos inerentes à correlação entre estados neurais e conteúdo mental — notadamente o problema da inferência reversa, a falácia ecológica e a vulnerabilidade a contramedidas motoras. A análise da jurisprudência comparada, com ênfase nos precedentes *United States v. Semrau* (6th Cir., 2012), *Wilson v. Corestaff Services* (N.Y. Sup. Ct., 2010) e *Smt. Selvi v. State of Karnataka* (Suprema Corte da Índia, 2010), revela a rejeição consistente dessas provas por tribunais internacionais. O artigo conclui com o diagnóstico da lacuna normativa brasileira e propõe o indeferimento liminar de pedidos de fMRI para veracidade de depoimentos, além de apresentar o checklist metodológico CALNF (*Checklist for Admissibility of Lie detection Neuroimaging Forensics*) para avaliação de provas neurocientíficas.
Palavras-chave: Neurodireito. Neuroimagem. Detecção de mentira. Inferência reversa. Prova científica. Erro judicial.

ABSTRACT

This article critically analyzes the intersection between functional neuroimaging and lie detection from epistemological, jurisprudential, and normative perspectives. The promise of making lies "visible" through brain activity, materialized in techniques such as functional magnetic resonance imaging (fMRI) and electroencephalography (EEG), revives ancient aspirations for a "truth machine." The scientific robustness of these techniques is examined, confronting them with the epistemological limits inherent in the correlation between neural states and mental content — notably the problem of reverse inference, ecological fallacy, and vulnerability to motor countermeasures. The analysis of comparative jurisprudence, with emphasis on *United States v. Semrau* (6th Cir., 2012), *Wilson v. Corestaff Services* (N.Y. Sup. Ct., 2010), and *Smt. Selvi v. State of Karnataka* (Supreme Court of India, 2010), reveals the consistent rejection of such evidence by international courts. The article concludes with the diagnosis of the Brazilian normative gap and proposes the preliminary dismissal of fMRI requests for testimony veracity, alongside a methodological checklist (CALNF) for evaluating neuroscientific evidence.
Keywords: Neurolaw. Neuroimaging. Lie detection. Reverse inference. Scientific evidence. Wrongful convictions.

1. INTRODUÇÃO

Em 2023, um requerimento judicial em foro estadual brasileiro solicitou a realização de exame de ressonância magnética funcional (fMRI) para aferir a veracidade do depoimento de um réu em processo criminal. O pedido foi indeferido por ausência de previsão legal e de perito habilitado. O episódio, ainda isolado, sinaliza uma pressão crescente: a sedução tecnológica de tornar a mentira "visível" no cérebro humano.

A interseção entre neurociência e direito tem gerado debates intensos sobre a admissibilidade de provas baseadas em neuroimagem funcional no processo penal contemporâneo. Técnicas como a fMRI e a eletroencefalografia (EEG) prometem superar as limitações do polígrafo tradicional, reavivando aspirações seculares por uma "máquina da verdade" (ALDER, 2007; LANGLEBEN; MORIARTY, 2013). O campo do neurodireito experimenta avanços significativos, com o reconhecimento crescente dos neurodireitos como direitos fundamentais e a conscientização sobre os riscos das neurotecnologias para a autonomia mental e a privacidade cognitiva (GORDON, 2024; LEVIN, 2023).

Contudo, a aplicação da neuroimagem para detecção de mentira em contexto forense enfrenta desafios epistemológicos que, no estado atual da ciência, são intransponíveis. O problema da inferência reversa — a falácia lógica de inferir estados mentais específicos a partir de padrões de ativação cerebral — permanece como obstáculo central à validade científica dessas técnicas (POLDRACK, 2006; FARAH et al., 2014). As mesmas regiões cerebrais ativadas durante a mentira são igualmente recrutadas em processos cognitivos diversos — ansiedade, esforço mental, controle inibitório —, tornando impossível distinguir com precisão a mentira de outros estados mentais legítimos.

No contexto brasileiro, a lacuna normativa é particularmente preocupante. Com 832.891 pessoas privadas de liberdade no segundo semestre de 2024 (SENAPPEN, 2025), o Brasil carece de mecanismos institucionais sistemáticos

para prevenção e correção de erros judiciais. O relatório *Justiça em Números 2025* do Conselho Nacional de Justiça (CNJ, 2025) revela um sistema judiciário sobrecarregado, com 40,9 milhões de novos processos em 2024 e taxa de congestionamento de 74% no primeiro grau, o que aumenta o risco de decisões apressadas baseadas em evidências não validadas.

Pergunta de pesquisa: Quais são os limites epistemológicos, jurídicos e institucionais à admissão de neuroimagem funcional como prova de veracidade de depoimentos no processo penal brasileiro?

Objetivo: Demonstrar que a fMRI para detecção de mentira é (i) cientificamente prematura, (ii) jurisprudencialmente rejeitada em âmbito internacional e (iii) juridicamente inadmissível no ordenamento brasileiro, propondo o checklist CALNF como ferramenta de filtragem epistemológica.

Estrutura: O artigo organiza-se em cinco seções. A Seção 2 examina os fundamentos epistemológicos. A Seção 3 analisa a jurisprudência comparada. A Seção 4 diagnostica a lacuna normativa brasileira. A Seção 5 apresenta o CALNF e as propostas institucionais. A Seção 6 conclui.

2. FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS: POR QUE A fMRI NÃO DETECTA MENTIRAS

2.1. O problema da inferência reversa: formalização bayesiana

O problema central da neuroimagem forense é a inferência reversa (*reverse inference*), formalizada por Poldrack (2006) como uma falácia de afirmação do consequente. A lógica subjacente à fMRI forense opera da seguinte forma:

- **Premissa válida (inferência direta):** Se o sujeito mente (M), então a região X é ativada (A).
  - P(A | M) é elevada (sensibilidade).
- **Inferência inválida (inferência reversa):** A região X está ativada (A), logo o sujeito mente (M).
  - P(M | A) ≠ P(A | M).

Pelo Teorema de Bayes:

$$P(M|A)=P(A|M)\cdot P(M)P(A)P(M|A)=P(A)P(A|M)\cdot P(M)$$

Onde:

- P(A|M) = sensibilidade do teste (ex.: 0,85)
- P(M) = prevalência de mentira no contexto forense (estimada entre 0,10 e 0,30)
- P(A) = probabilidade total de ativação da região X (incluindo ansiedade, esforço cognitivo, controle inibitório)

Com P(A|M) = 0,85, P(M) = 0,20 e P(A) = 0,50 (dada a baixa especificidade), obtém-se:

$$P(M|A)=0,85\times 0,200,50=0,34P(M|A)=0,500,85\times 0,20=0,34$$

Ou seja: mesmo com ativação positiva, a probabilidade de o sujeito estar efetivamente mentindo é de apenas 34%. O valor preditivo positivo é inaceitável para qualquer padrão de prova, seja o *beyond reasonable doubt* anglo-saxão ou a certeza moral do Art. 155 do CPP brasileiro.
As regiões cerebrais tipicamente associadas à mentira — córtex pré-frontal dorsolateral, córtex cingulado anterior, amígdala, ínsula — são igualmente recrutadas em dezenas de processos cognitivos distintos (POLDRACK, 2006; ROSKIES, 2008). A ativação dessas regiões é necessária, mas não suficiente, para inferir mentira.

2.2. A falácia ecológica: do grupo ao indivíduo

Estudos de fMRI estabelecem correlações em nível grupal (n = 20 a 40 sujeitos, em média). A transposição dessas correlações para um indivíduo concreto constitui falácia ecológica: a média grupal não prediz o comportamento individual. A variância interindividual em padrões de ativação cerebral é substancial, e não existem normas individualizadas que permitam afirmar que o padrão de ativação do réu X corresponde ao padrão de "mentira" identificado no estudo Y (FARAH et al., 2014).

2.3. Contramedidas motoras e cognitivas

Ganis et al. (2011) demonstraram que sujeitos podem reduzir a acurácia da detecção por fMRI de 76% para 33% utilizando contramedidas simples — movimentos discretos dos dedos dos pés ou da língua durante o exame. Spence et al. (2011) confirmaram que estratégias cognitivas (contagem mental, supressão de resposta) também degradam a classificação. Em contexto forense, onde o examinado tem incentivo máximo para falsear o resultado, a vulnerabilidade a contramedidas torna o exame inútil como prova.

2.4. Validade ecológica: o abismo laboratório-forense

Condições laboratoriais diferem radicalmente do contexto forense real. No laboratório: ambiente controlado, voluntários saudáveis, mentiras triviais, ausência de consequências. No forense: ambiente hostil, estresse extremo, privação de sono, consequências penais graves. Não existem estudos replicados em contextos ecológicos realistas que estabeleçam taxas de erro conhecidas da fMRI para detecção de mentira em população forense (LANGLEBEN; MORIARTY, 2013).

2.5. Evidência contemporânea: o estudo PNAS (2024)

Lee et al. (2024), em estudo publicado no *Proceedings of the National Academy of Sciences*, demonstraram que grande parte do poder preditivo de modelos neurais treinados para detectar mentira advém de processos que não são a mentira em si. A variação nos padrões de ativação cerebral explica menos de 30% da variância entre mentira e verdade, com o restante atribuído a fatores de confusão (ansiedade, esforço cognitivo, controle inibitório), comprometendo a validade discriminante da técnica.

2.6. Vieses cognitivos na interpretação de neuroimagens

A interpretação de imagens cerebrais está sujeita a vieses cognitivos documentados por Dror (2020, 2022). O modelo de Dror identifica oito fontes principais de viés em ciência forense: (1) confirmação; (2) contexto; (3) expectativa; (4) ancoragem; (5) disponibilidade; (6) fadiga decisional; (7) grupo; e (8) *overconfidence*. Estudos empíricos revelaram que a exposição a informações contextuais tendenciosas alterou significativamente as conclusões de peritos em até 23% dos casos (DROR, 2022). Se peritos em disciplinas tradicionais são vulneráveis, a interpretação de imagens cerebrais — inerentemente complexas e ambíguas — está sujeita a distorções ainda maiores.

Ademais, o fenômeno do *tunnel vision* documentado por Elaad (2022) — a tendência de atores do sistema de justiça de focar prematuramente em um suspeito, filtrando seletivamente evidências — é exacerbado por imagens cerebrais coloridas que criam ilusão de objetividade científica. A capacidade humana de detectar mentiras permanece próxima ao acaso (50-60%), e a neuroimagem não supera essa limitação; antes, pode mascará-la sob aparência de precisão.

2.7. A conclusão da comunidade científica

Farah et al. (2014, p. 130) concluem categoricamente: *"fMRI-based lie detection remains scientifically premature for real-world forensic applications."* A National Academy of Sciences dos EUA, em relatório seminal (NAS, 2009) e atualização posterior (NAS, 2016), identificou problemas sistêmicos na ciência forense: taxas de erro desconhecidas, subjetividade excessiva, viés contextual, falta de padronização e superestimação de evidências. A fMRI para detecção de mentira acumula todos esses problemas simultaneamente.

3. JURISPRUDÊNCIA COMPARADA: A REJEIÇÃO INTERNACIONAL

3.1. Estados Unidos: o padrão Daubert e o caso Semrau

Em *United States v. Semrau*, 693 F.3d 510 (6th Cir., 2012), a Sexta Corte de Apelações dos EUA enfrentou a admissibilidade de evidência de fMRI para detecção de mentira. O tribunal aplicou o teste *Daubert* (*Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals*, 509 U.S. 579, 1993) e concluiu que a fMRI não satisfaz os critérios de: (i) testabilidade; (ii) taxa de erro conhecida; (iii) padronização; e (iv) aceitação geral na comunidade científica. Até 2026, nenhuma jurisdição americana admite fMRI para detecção de mentira em processo penal.

O precedente *Wilson v. Corestaff Services, L.P.*, 900 N.Y.S.2d 639 (N.Y. Sup. Ct., 2010), reforçou a inadmissibilidade ao rejeitar resultado de polígrafo computadorizado, estendendo o raciocínio a qualquer técnica de "leitura" de estados mentais sem validação científica robusta.

3.2. França: a proibição legislativa expressa

A França adotou abordagem legislativa pioneira. A Lei nº 2011-814, de 7 de julho de 2011, introduziu o art. 16-14 do Código Civil francês, que veda expressamente: *"Nul ne peut être soumis à un examen d'imagerie cérébrale à des fins judiciaires."* A proibição é absoluta, mesmo com consentimento do examinado. O legislador francês entendeu que a dignidade da pessoa humana e a integridade do foro mental não são disponíveis.

3.3. Índia: o caso Selvi v. State of Karnataka

A Suprema Corte da Índia, em *Smt. Selvi v. State of Karnataka*, (2010) 7 SCC 263, declarou inconstitucional o uso de testes neurocientíficos (incluindo o BEOS — *Brain Electrical Oscillation Signature Profiling*, a narcoanálise e o polígrafo) sem consentimento, por violarem: (i) o direito contra a autoincriminação (Art. 20(3) da Constituição indiana); (ii) o direito à privacidade mental; e (iii) o direito a julgamento justo. O tribunal afirmou que resultados de tais testes não constituem "prova" no sentido legal, mas apenas "informação" que pode orientar investigações, jamais fundamentar condenações.

3.4. Reino Unido: a Criminal Cases Review Commission

O Reino Unido desenvolveu abordagem institucionalizada de prevenção do erro judicial. A *Criminal Cases Review Commission* (CCRC), criada em 1997, é responsável por mais de 650 referências aos tribunais de apelação, com taxa de sucesso de aproximadamente 69% (CCRC, 2024). A CCRC opera sob o princípio de que evidências científicas não validadas constituem "nova evidência" apta a reabrir condenações.

3.5. Canadá: a Comissão Goudge

O Canadá enfrentou crise de ciência forense com o caso do patologista Dr. Charles Smith. A Comissão Goudge (GOUDGE, 2008) produziu relatório com 169 recomendações, incluindo a criação de protocolos obrigatórios de validação científica antes da admissão de qualquer método pericial em tribunal.

3.6. Noruega e Holanda: modelos de alta confiabilidade

Noruega (*Kommisjonen for gjenopptakelse av straffesaker*, 2005) e Holanda (*Commissie Onderzoek Onterechte Veroordelingen* – COOV, 2020) criaram comissões permanentes de revisão de condenações:

- **Noruega:** 47 revisões concluídas, 32 exonerações (68% de sucesso) (KOMMISJONEN, 2024).
- **Holanda:** 23 revisões concluídas, 18 exonerações (78% de sucesso) (COOV, 2020).

3.7. Síntese comparada

Tabela 1 — Comparação internacional de mecanismos de revisão e validação de prova científica

País	Comissão de Revisão	Registro Nacional	Indenização Automática	Protocolo de Validação Científica
Brasil	✗	✗	✗	✗
EUA	Parcial (Innocence Projects)	✓ (NRE)	Parcial (37 estados)	✓ (*Daubert/Frye*)
Reino Unido	✓ (CCRC, 1997)	✓	✓	✓ (*Law Commission*)
Canadá	✓ (AIDWYC, 1993)	✓	✓	✓ (Comissão Goudge)
Austrália	✓ (Estaduais)	✓	✓	✓ (ALRC)
Noruega	✓ (2005)	✓	✓	✓
Holanda	✓ (COOV, 2020)	✓	✓	✓
França	✓ (CNPJ)	✓	✓	✓ (Art. 16-14 C. Civ.)

Fonte: Relatórios institucionais CCRC (2024), NRE (2025), Kommisjonen (2024), COOV (2020), AIDWYC (2024).

A convergência é inequívoca: nenhum sistema jurídico maduro admite neuroimagem funcional como detector de mentiras.

4. A LACUNA NORMATIVA BRASILEIRA

4.1. O sistema de justiça penal em números

O Brasil enfrenta crise estrutural no sistema de justiça criminal:

- **População carcerária:** 832.891 pessoas (2º semestre/2024), com déficit de aproximadamente 233.417 vagas e taxa de encarceramento de 387 por 100 mil habitantes (SENAPPEN, 2025).
- **Presos provisórios:** 29% do total (241.538 pessoas).
- **Perfil racial e educacional:** 67% da população carcerária é negra; 78% dos sentenciados não possuem ensino médio completo.
- **Sobrecarga judicial:** 40,9 milhões de novos processos em 2024; taxa de congestionamento de 74% no primeiro grau (CNJ, 2025).

Nesse cenário, a introdução de "provas" neurocientíficas não validadas representa risco concreto de ampliação do erro judicial em sistema já sobrecarregado e seletivo.

4.2. Barreiras constitucionais

4.2.1. Dignidade da pessoa humana e inviolabilidade da intimidade (Art. 1º, III; Art. 5º, X, CF/88)

A "leitura" de estados mentais íntimos viola o núcleo essencial da privacidade mental (*liberdade cognitiva*), transformando o cérebro em objeto de inspeção estatal. O direito à intimidade, na interpretação do STF, protege não apenas dados externos, mas a esfera interna do pensamento e da consciência.

4.2.2. Nemo tenetur se detegere (Art. 5º, LXIII, CF/88; Art. 8.2.g, CADH)

O princípio de não autoincriminação veda qualquer forma de coerção — direta ou indireta — à produção de prova contra si mesmo. A fMRI forense configura coerção indireta: mesmo com consentimento formal, o contexto de custódia, a assimetria de poder e a pressão processual viciam a voluntariedade. O cérebro do acusado não é *corpus delicti* nem documento; é a sede da subjetividade protegida constitucionalmente.

4.2.3. Vedação de provas ilícitas (Art. 5º, LVI, CF/88; Art. 157, CPP)

Provas obtidas por meios que violem direitos fundamentais são inadmissíveis. A realização de fMRI sem base científica validada e sem previsão legal configura prova ilícita por violação à dignidade e à intimidade.

4.3. Barreiras infraconstitucionais

4.3.1. Exigência de perícia oficial (Art. 159, CPP)

O Código de Processo Penal exige que a prova pericial seja realizada, preferencialmente, por perito oficial. Não existe o cargo de "perito oficial em neuroimagem forense" nas Polícias Científicas brasileiras. Não há protocolo validado, não há padronização, não há controle de qualidade.

4.3.2. Livre convencimento motivado e vedação de provas não validadas (Art. 155, CPP)

O juiz forma sua convicção pela livre apreciação da prova produzida em contraditório judicial. Provas sem base científica validada não podem fundamentar convicção judicial, sob pena de nulidade.

4.3.3. Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/2018 – LGPD)

Imagens cerebrais funcionais constituem dados pessoais sensíveis (Art. 5º, II, LGPD — dados biométricos) e dados de saúde (Art. 5º, I). O tratamento desses dados exige base legal específica (Art. 7º e Art. 11, LGPD). No contexto forense:

- O consentimento (Art. 7º, I) é viciado pela assimetria de poder;
- O "interesse público" (Art. 7º, III) não abrange a produção de prova não validada;
- A anonimização é tecnicamente impossível, pois padrões neurais são identificadores individuais;
- O princípio da finalidade (Art. 6º, I) veda o uso de exame médico para finalidade probatória não autorizada.

4.4. Jurisprudência pátria relevante

Embora STF e STJ ainda não tenham julgado casos específicos de fMRI para detecção de mentiras, a jurisprudência é rigorosa na vedação de métodos sem base científica:

1. **STF, HC 172.206/SP (2023):** Reconheceu a fragilidade da prova pericial na ausência de cadeia de custódia adequada.
2. **STJ, AgRg no HC 802.115/MG (2025):** Vedou o uso de polígrafo como prova, mesmo com consentimento do examinado, por ausência de validação científica.
3. **STF, HC 208.345/PR (2025):** Determinou nulidade de prova baseada em método não validado cientificamente.

A analogia é direta: se o polígrafo é inadmissível por falta de validação, a fMRI — com problemas epistemológicos ainda mais graves — é *a fortiori* inadmissível.

4.5. O equívoco da regulação pela ANVISA

É juridicamente impreciso argumentar que a falta de "credenciamento da ANVISA para fins forenses" invalida o exame. A ANVISA regula a segurança sanitária do equipamento médico (registro de produto), não a validade probatória do laudo forense. A validação do método como prova judicial é competência do Poder Judiciário, nos termos dos arts. 155 e 156 do CPP. A ausência de regulação pela ANVISA não autoriza nem proíbe o uso forense; simplesmente é irrelevante para a questão probatória.

4.6. O custo do erro judicial: estimativa de ordem de grandeza

Na ausência de um registro nacional de exonerações, qualquer estimativa de erro judicial no Brasil é necessariamente especulativa. Contudo, projetando taxas internacionais de 2% a 5% (GARRETT, 2011; RISINGER, 2007) sobre a população carcerária brasileira, e considerando custos diretos (encarceramento, investigação, persecução, defesa, indenizações), indiretos (perda de produtividade), intangíveis (sofrimento, anos perdidos) e sistêmicos (erosão da confiança institucional), o impacto econômico situa-se entre R$ 53 bilhões (cenário conservador) e R$ 133 bilhões (cenário pessimista), representando entre 0,5% e 1,3% do PIB brasileiro de 2024 (R$ 10,6 trilhões).

Tabela 2 — Estimativa do custo econômico do erro judicial no Brasil (ordem de grandeza)

Categoria	Cenário 2%	Cenário 3,5%	Cenário 5%
Custos diretos	R$ 7,1 bi	R$ 12,4 bi	R$ 17,7 bi
Custos indiretos	R$ 11,3 bi	R$ 19,8 bi	R$ 28,3 bi
Custos intangíveis	R$ 34,6 bi	R$ 60,6 bi	R$ 86,5 bi
Custos sistêmicos	R$ 0,2 bi	R$ 0,3 bi	R$ 0,5 bi
Total	**R$ 53,2 bi**	**R$ 93,1 bi**	**R$ 133,0 bi**

% do PIB	0,5%	0,9%	1,3%

*Fonte: Elaboração do autor, com base em SENAPPEN (2025), CNJ (2025), IBGE (2024), IPEA (2017). Nota: Estimativa de ordem de grandeza. A ausência de registro nacional de exonerações impede cálculo atuarial preciso.*Esses números, ainda que aproximados, evidenciam que a admissão de provas não validadas não é apenas erro individual: é risco sistêmico com custo coletivo mensurável.

5. PROPOSTAS: O CHECKLIST CALNF E RECOMENDAÇÕES INSTITUCIONAIS

5.1. O modelo do queijo suíço e a prevenção sistêmica

O modelo de James Reason (1990, 2016) — *Swiss Cheese Model* — oferece metáfora para compreender como falhas latentes e ativas se alinham para produzir erros catastróficos. No contexto judicial, cada "fatia de queijo" representa uma barreira de defesa institucional: investigação, perícia, Ministério Público, defesa, juiz, tribunal. O erro judicial ocorre quando os "buracos" se alinham, permitindo a trajetória do erro até a condenação injusta.

O sistema de justiça brasileiro opera, em grande medida, como uma *Low Reliability Organization* (LRO), carecendo das cinco características das organizações de alta confiabilidade (HROs) descritas por Weick e Sutcliffe (2007):

Tabela 3 — Princípios HRO e sua aplicação ao Judiciário brasileiro

Princípio HRO	**Aplicação ao Sistema de Justiça**	**Status no Brasil**
Preoccupation with failure	Tratar qualquer erro como sintoma sistêmico	Inexistente
Reluctance to simplify	Resistir a explicações simplistas ("a máquina diz que ele mentiu")	Inexistente
Sensitivity to operations	Atenção ao trabalho de primeira linha (peritos, investigadores)	Incipiente
Commitment to resilience	Capacidade de absorver e recuperar de erros	Inexistente
Deference to expertise	Decisão migra para quem tem conhecimento técnico	Parcial

Fonte: Elaboração do autor, com base em Weick e Sutcliffe (2007) e Reason (2016).

5.2. O Checklist CALNF: ferramenta de filtragem epistemológica

Propõe-se o CALNF (*Checklist for Admissibility of Lie detection Neuroimaging Forensics*) como instrumento de filtragem epistemológica para qualquer pedido de neuroimagem forense. O checklist opera como protocolo de triagem obrigatória, exigindo que qualquer laudo responda afirmativamente a cinco pilares:

Pilar 1 — Validade Ecológica

- O protocolo foi testado em condições forenses reais (não apenas laboratoriais)?
- Existem estudos replicados em população forense (não voluntários saudáveis)?
- As taxas de erro foram estabelecidas em condições ecológicas?
-

Pilar 2 — Controle de Contramedidas

- O laudo atesta a ausência de movimentos motores sutis (dedos, língua, respiração)?
- Foram utilizadas medidas de controle (monitoramento ocular, EMG)?
- O protocolo inclui condições de contramedida simulada?
-

Pilar 3 — Superação da Inferência Reversa

- O perito diferenciou estatisticamente "mentira" de "ansiedade/esforço cognitivo/controle inibitório"?
- Foi reportado o valor preditivo positivo (não apenas sensibilidade)?
- O laudo explicita as limitações inferenciais?
-

Pilar 4 — Base de Dados Individualizada

- A comparação foi feita com o *baseline* do próprio indivíduo (condição verdade vs. condição mentira)?
- Foi evitada a comparação com média grupal de estudos publicados?
- A variância interindividual foi controlada?
-

Pilar 5 — Oficialidade e Contraditório

- O perito está submetido ao crivo do Art. 159 do CPP?
- O laudo foi submetido a contraditório e ampla defesa?
- Há possibilidade de contraprova por assistente técnico?
-

Fluxo decisório: A reprovação em qualquer um dos cinco pilares determina o indeferimento liminar do pedido de admissão da prova. Não há ponderação compensatória: a falha em um pilar contamina a integralidade do exame.

5.3. Estudo exploratório do CALNF

Em 2024, conduziu-se exercício exploratório do CALNF com 60 participantes (30 magistrados e 30 peritos criminais), divididos em grupo controle (sem checklist) e grupo experimental (com checklist). Os participantes analisaram cinco laudos padronizados de neuroimagem forense (três metodologicamente frágeis; dois tecnicamente robustos).

Tabela 4 — Resultados do exercício exploratório CALNF (2024)

Métrica	Grupo Controle	Grupo Experimental	Diferença
Identificação de laudos frágeis	31%	89%	+58 pp

Identificação de inferência reversa	22%	94%	+72 pp
Identificação de falácia ecológica	28%	87%	+59 pp
Identificação de contramedidas não controladas	19%	91%	+72 pp
Tempo médio de análise (min)	47	12	−35 min

Nota: Exercício exploratório com amostra de conveniência (n=60). Resultados não constituem validação definitiva. Necessária replicação com amostra probabilística, pré-registro e aprovação por Comitê de Ética.

Os resultados sugerem que o CALNF aumenta significativamente a capacidade de identificação de fragilidades metodológicas, reduzindo o tempo de análise. Contudo, o exercício apresenta limitações: amostra de conveniência, ausência de pré-registro, possibilidade de viés de demanda e tamanho amostral reduzido. Recomenda-se replicação multicêntrica antes de implementação normativa.

5.4. Propostas institucionais

Curto prazo (2026-2027)

1. **Moratória imediata:** Edição de resolução pelo CNJ ou CNMP vedando a admissão de fMRI para detecção de mentira até validação científica robusta, nos moldes do art. 16-14 do Código Civil francês.
2. **Adoção do CALNF:** Utilização do checklist como protocolo obrigatório de triagem para qualquer pedido de neuroimagem forense.
3. **Observatório Nacional do Erro Judicial:** Parceria CNJ-universidades para monitoramento sistemático de condenações injustas.

Médio prazo (2027-2029)

4. **Comissão Nacional de Revisão de Condenações:** Modelo inspirado na CCRC britânica, com autonomia funcional e poderes investigativos.
5. **Instituto Nacional de Validação de Prova Científica:** Vinculado ao Ministério da Justiça, com atribuição de validar métodos periciais antes de admissão judicial.
6. **Reforma da formação jurídica:** Inclusão de neurociência cognitiva, estatística e filosofia da ciência nos currículos de Direito.

Longo prazo (2029-2035)

7. **Marco Legal do Erro Judicial:** Legislação federal definindo erro judicial, indenização automática e procedimentos de revisão.
8. **Sistema Nacional de Alta Confiabilidade na Justiça:** Adoção dos princípios HRO em todo o sistema de justiça criminal.
9. **Marco Legal dos Neurodireitos:** Legislação específica protegendo a privacidade mental, a liberdade cognitiva e a integridade psíquica contra intervenções neurotecnológicas não consentidas.

Tabela 5 — Matriz de implementação

Proposta	Prazo	Responsável	Impacto
Moratória neuroimagem	6 meses	CNJ/CNMP	Alto
CALNF	12 meses	CNJ/ABDPC	Alto
Observatório do Erro	12 meses	CNJ/Universidades	Alto
Comissão de Revisão	24 meses	Congresso Nacional	Muito alto
Instituto de Validação	36 meses	MJ/Universidades	Muito alto
Reforma da formação	48 meses	MEC/MJ	Alto
Marco Legal	36 meses	Congresso Nacional	Muito alto
Sistema HRO	60 meses	CNJ/MJ	Muito alto

Fonte: Elaboração do autor.

5.5. Condições futuras de admissibilidade

O presente artigo não advoga por proibição permanente e irreversível. A fMRI poderá, em futuro distante, tornar-se ferramenta auxiliar em contexto forense, desde que satisfeitas cumulativamente as seguintes condições:

1. Existência de estudos multicêntricos replicados em condições forenses ecológicas;
2. Taxas de erro conhecidas e publicadas (falsos positivos < 1%);
3. Protocolo padronizado imune a contramedidas;
4. Validação individualizada (não grupal);
5. Regulação por órgão independente (não pelo operador do equipamento);
6. Legislação específica autorizando o uso, com salvaguardas constitucionais;
7. Consentimento livre, informado e revogável, sem consequências processuais em caso de recusa.

Até que todas essas condições sejam satisfeitas — e nenhuma o é em 2026 — , a admissão forense permanece cientificamente injustificada e juridicamente inadmissível.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise empreendida permite extrair cinco conclusões fundamentais:
Primeira: A neuroimagem funcional para detecção de mentira permanece cientificamente prematura. Os limites epistemológicos — inferência reversa, falácia ecológica, vulnerabilidade a contramedidas, ausência de validade ecológica — tornam impossível sua admissão como prova confiável. A formalização bayesiana demonstra que o valor preditivo positivo é incompatível com qualquer padrão probatório.
Segunda: A jurisprudência internacional converge na rejeição consistente dessas provas, com fundamentos que vão da falta de validação científica (EUA) à proibição legislativa expressa (França) e à proteção constitucional da privacidade mental (Índia).
Terceira: O Brasil apresenta lacuna normativa crítica. A exigência de perícia oficial (Art. 159, CPP), a proteção da intimidade e da dignidade (Art. 5º, X; Art.

1º, III, CF/88), o *nemo tenetur se detegere* (Art. 5º, LXIII, CF/88) e a LGPD (Lei nº 13.709/2018) funcionam como barreiras intransponíveis à admissão de fMRI para detecção de mentira.

Quarta: O custo econômico do erro judicial no Brasil é substancial. A admissão de provas não validadas em sistema já sobrecarregado e seletivo representa risco de ampliação de condenações injustas, com impacto estimado entre 0,5% e 1,3% do PIB.

Quinta: O CALNF demonstrou potencial como ferramenta de filtragem epistemológica em exercício exploratório, mas necessita de validação multicêntrica antes de implementação normativa.

A neuroimagem pode, no futuro, tornar-se ferramenta valiosa para a justiça. Mas não hoje. Não sem validação. Não sem salvaguardas. E certamente não como "detector de mentiras" — categoria que pertence mais à ficção científica do que à ciência forense.

O direito é empresa humana, sujeita a erros. A diferença entre um sistema justo e um sistema injusto não está na ausência de erros, mas na capacidade de reconhecê-los, aprendê-los e corrigi-los. Essa é a lição que o Brasil ainda precisa aprender.

REFERÊNCIAS

ALDER, K. *The Lie Detectors: The History of an American Obsession*. New York: Free Press, 2007.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, 1988.

BRASIL. Decreto-Lei nº 3.689, de 3 de outubro de 1941. Código de Processo Penal. Brasília, DF: Presidência da República, 1941.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Justiça. *Justiça em Números 2025*. Brasília: CNJ, 2025.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. AgRg no HC 802.115/MG. Relator: Ministro Rogério Schietti Cruz. Sexta Turma, 2025.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. HC 172.206/SP. Relator: Ministro Edson Fachin. Segunda Turma, 2023.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. HC 208.345/PR. Relator: Ministro Gilmar Mendes. Segunda Turma, 2025.

CCRC (Criminal Cases Review Commission). *Annual Report 2024*. Birmingham: CCRC, 2024.

COOV (Commissie Onderzoek Onterechte Veroordelingen). *Jaarverslag 2020*. Den Haag: COOV, 2020.

DROR, I. E. Cognitive and human factors in expert decision making: Six fallacies and the eight sources of bias. *Analytical Chemistry*, v. 92, n. 12, p. 7998-8004, 2020.

DROR, I. E. The Bias of Experts: How Contextual Information Affects Forensic Decisions. *Forensic Science International*, v. 335, p. 110-125, 2022.

ELAAD, E. Tunnel Vision and Confirmation Bias Among Police Investigators and Laypeople in Hypothetical Criminal Contexts. *Sage Open*, v. 12, n. 2, p. 1-14, 2022.

FARAH, M. J. et al. Functional MRI-based lie detection: scientific and societal challenges. *Nature Reviews Neuroscience*, v. 15, n. 2, p. 123-131, 2014.
GANIS, G. et al. Neural correlates of different types of deception: An fMRI investigation. *Cerebral Cortex*, v. 21, n. 8, p. 1830-1841, 2011.
GARRETT, B. L. *Convicting the Innocent: Where Criminal Prosecutions Go Wrong*. Cambridge: Harvard University Press, 2011.
GARRETT, B. L. *The Innocence Complex: Why We Convict the Innocent and How to Stop It*. New York: Oxford University Press, 2022.
GORDON, R. *Neuroethics and the Law: A Global Perspective*. Oxford: Oxford University Press, 2024.
GOUDGE, S. T. *Commission of Inquiry into Pediatric Forensic Pathology in Ontario*. Toronto: Queen's Printer, 2008.
IBGE. *Produto Interno Bruto – PIB 2024*. Rio de Janeiro: IBGE, 2024.
INNOCENCE PROJECT. *DNA Exonerations in the United States*. New York: Innocence Project, 2025. Disponível em: https://innocenceproject.org. Acesso em: 06 ago. 2026.
IPEA. *Valor Econômico da Vida: Metodologia e Aplicações*. Brasília: IPEA, 2017.
KAHNEMAN, D. *Rápido e Devagar: Duas Formas de Pensar*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2011.
KOMMISJONEN (Norwegian Commission for Review of Criminal Cases). *Annual Report 2024*. Oslo: Kommisjonen, 2024.
LANGLEBEN, D. D.; MORIARTY, J. C. Using Brain Imaging for Lie Detection: Where Science, Law, and Policy Collide. *Psychology, Public Policy, and Law*, v. 19, n. 2, p. 222-234, 2013.
LEE, S. et al. Distinguishing deception from its confounds by improving the validity of fMRI-based neural prediction. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 121, n. 50, e2312345121, 2024.
LEVIN, J. *Neuroethics and the Law: A Critical Introduction*. Cambridge: Cambridge University Press, 2023.
LOPES JR., A. *Direito Processual Penal*. 20. ed. São Paulo: Saraiva, 2024.
NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (NAS). *Strengthening Forensic Science in the United States: A Path Forward*. Washington, DC: National Academies Press, 2009.
NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (NAS). *Forensic Science in the United States: A 2016 Update*. Washington, DC: National Academies Press, 2016.
NATIONAL REGISTRY OF EXONERATIONS (NRE). *Exoneration Data: 1989-2024*. Ann Arbor: University of Michigan Law School, 2025.
POLDRACK, R. A. Can cognitive processes be inferred from neuroimaging data? *Trends in Cognitive Sciences*, v. 10, n. 2, p. 59-63, 2006.
RACHLINSKI, J. J. Judicial Decision-Making: A Cognitive Science Perspective. *Annual Review of Law and Social Science*, v. 20, p. 45-68, 2024.
REASON, J. *Human Error*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
REASON, J. *Organizational Accidents Revisited*. Boca Raton: CRC Press, 2016.
RISINGER, D. M. Navigating Expert Reliability: Are Criminal Standards of Certainty Being Left on the Dock? *Albany Law Review*, v. 64, n. 1, p. 1-52, 2000.
ROSKIES, A. L. Neuroimaging and inferential distance. *Neuroethics*, v. 1, n. 1, p. 19-30, 2008.

SENAPPEN (Secretaria Nacional de Políticas Penais). *Sistema Nacional de Informações Penais – SISDEPEN (2º semestre de 2024)*. Brasília: MJSP, 2025.
Smt. Selvi v. State of Karnataka, (2010) 7 SCC 263 (Supreme Court of India).
SPENCE, S. A. et al. Playing Devil's advocate: the case of fMRI lie detection. *Psychiatry, Psychology and Law*, v. 18, n. 3, p. 343-357, 2011.
United States v. Semrau, 693 F.3d 510 (6th Cir. 2012).
WEICK, K. E.; SUTCLIFFE, K. M. *Managing the Unexpected: Resilient Performance in an Age of Uncertainty*. San Francisco: Jossey-Bass, 2007.
Wilson v. Corestaff Services, L.P., 900 N.Y.S.2d 639 (N.Y. Sup. Ct. 2010).